

Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Web untuk Pelajaran Matematika

Fadli*

Abstract: The research is aimed develop web-based instructional model of mathematics lessons. Respondents are limited to students of class XI IPA MAN 3 Palembang. The method used is the Research and Development (R & D). To see the feasibility of the model developed, the expert researcher conduct several tests, test 1-1, small group testing, and field trials with indicators of how attitudes and student learning outcomes. The results showed the fourth prototype is potential effective design when used at the time of learning. It shown that 65.63% of students have interested attitude towards the developed model. In addition, students achieve mastery of learning outcome shown at 79.69%. It can be concluded that the model developed has been effective in increasing students interest in mathematics.

Keywords: development, instructional, models, web, mathematics

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis web pada pelajaran matematika. Responden pada penelitian ini terbatas pada siswa kelas XI IPA MAN 3 Palembang. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode Research dan Development (R&D). Untuk melihat kelayakan dari model yang dikembangkan, peneliti melakukan uji pakar, uji 1-1, uji kelompok kecil, dan uji coba ke lapangan dengan indikator bagaimana sikap dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan prototype keempat merupakan desain yang potensial efektif ketika digunakan pada saat pembelajaran. Ditunjukkan dengan 65,63% siswa tertarik terhadap model yang dikembangkan. Selain itu, ketuntasan hasil belajar siswa mencapai 79,69%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang dikembangkan telah efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa pada matematika.

Kata kunci: pengembangan, model, pembelajaran, web, matematika

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah bertujuan untuk membantu siswa berpikir memecahkan masalah sehari-hari dengan menggunakan perhitungan matematika. Dalam belajar matematika siswa harus memerhatikan bagaimana guru menyelesaikan masalah matematika, sehingga siswa dapat mengerti cara menyelesaikannya dan memudahkan siswa dalam menyelesaikan latihan-latihan matematika dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa lebih mudah memahami materi dengan bantuan media.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) beberapa tahun terakhir, sangat berkembang dengan pesat. Hal ini mengubah paradigma masyarakat dalam mencari informasi yang tidak hanya terbatas pada surat kabar, radio, dan televisi, tetapi juga dari sumber dunia maya (*virtual*). Salah satu dampak perkembangan TIK dalam dunia pendidikan adalah sebagai media komunikasi dan informasi pendidikan antara guru dan siswa. Selain itu, TIK juga merupakan sarana penyajian ide dan gagasan dalam menyampaikan materi pendidikan. Menurut Heinich (1996: 8), secara harfiah media berarti tengah, perantara atau pengantar, yaitu

* Fadli, STKIP PGRI Lubuklinggau, Jl. M. Toha Tabah Pingin Lubuklinggau, Email : fadlibaee@gmail.com

perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan. Jadi media merupakan sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan.

Banyak upaya yang dilakukan oleh pengembang pendidikan dalam rangka meningkatkan prestasi siswa dalam mata pelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, siswa akan lebih tertarik apabila media disampaikan secara interaktif. Penyajian grafik ataupun contoh-contoh soal yang diberi animasi akan membuat minat belajar siswa meningkat. Tugas seorang desainer pembelajaran sangat berperan untuk menyajikan media pembelajaran, khususnya matematika layaknya seperti permainan *games*, sehingga siswa akan terus berupaya semaksimal mungkin untuk menyelesaikan *games* tersebut. Salah satu upaya yang digunakan adalah menggunakan media komputer, dengan membuat pembelajaran matematika interaktif.

Sebagai seorang pengembang pembelajaran, peneliti bermaksud mengembangkan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika yang dapat mengundang keterlibatan siswa secara aktif dan konstruktif dalam proses belajar mereka terhadap media, sehingga diharapkan terjadinya proses pembelajaran yang menyenangkan, kreatif, tidak membosankan.

Menurut pendapat Robins (1996: 25), "*A model is an abstraction of reality; a simplified representation of some real-world phenomenon.*" Maksud dari definisi tersebut, model merupakan representasi dari beberapa fenomena yang ada di dunia nyata. Jadi model merupakan suatu proses pola pikir dan komponen-komponen yang terdapat di dalamnya, yang direpresentasikan dalam bentuk grafis dan/atau naratif.

Dalam mengembangkan model pembelajaran berbasis web menurut Miarso (2007: 251), perlu mempertimbangkan kebutuhan pembelajaran, yaitu: (1) berpusat pada siswa; (2) belajar dengan berbuat; (3) belajar sepanjang hayat; (4) kolaborasi; (5) pemecahan masalah; (6) kreativitas; dan (7) kemandirian.

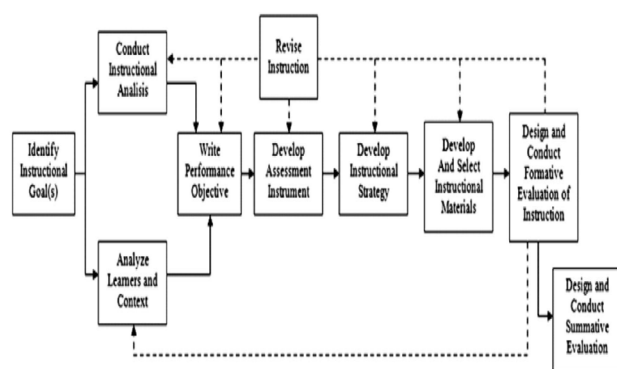
Pengembangan pembelajaran paling tidak terdiri atas lima aktivitas utama, yaitu: (1) menganalisis kondisi pembelajaran dan kebutuhan siswa; (2) mendesain rangkaian spesifikasi yang efektif, efisien, dan relevan dengan lingkungan siswa; (3) mengembangkan semua bahan-bahan bagi semua siswa dan manajemen material; (4) implementasi dari

hasil rancangan pembelajaran; (5) evaluasi formatif dan sumatif dari hasil pengembangan (Gustafson, 2002: xii-xiii).

Penelitian yang relevan untuk penelitian ini, yaitu dari Lawanto (2001: 44-58) tentang pembelajaran berbasis *web* sebagai metoda komplemen kegiatan pendidikan dan pelatihan, Sutanto (2009: 78-86) yang mengimplimentasikan pembelajaran *virtual* dengan konsep *virtual classroom* (VC), dan Tambunan (2013: 64-79) yang mengembangkan pembelajaran berbasis *web* dalam matakuliah pengaturan mesin listrik, serta Tian dan Suppasetserree (2013: 30-41) yang mengembangkan model pembelajaran tugas *online listening* yang interaktif untuk pemelajar ELF di Cina. Hasil dari keempat penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran melalui *web* menuntut bukan saja keterampilan siswa mengoperasikan komputer, membaca dan menulis melainkan juga menuntut perilaku pribadi yang terbuka, disiplin dan mandiri. Selain itu skenario pembelajaran perlu disiapkan secara matang merancang model pembelajaran berbasis *web*. Mengimplementasikan pembelajaran berbasis *web* bukan berarti sekadar meletakkan materi ajar pada *web*, tetapi juga mengombinasikan antara pertemuan secara tatap muka dengan pembelajaran berbasis *web* dapat meningkatkan kontribusi dan interaktifitas antar peserta didik. Artinya melalui tatap muka peserta didik dapat mengenal sesama peserta didik dan guru pendampingnya. Segala persiapan seperti penjadwalan sampai dengan penentuan teknis komunikasi selama proses pembelajaran merupakan tahapan penting dalam melaksanakan pembelajaran berbasis *web*.

Pembelajaran jarak jauh adalah otonomi siswa menentukan proses belajar menggunakan berbagai sumber belajar. Dengan demikian, siswa, guru, maupun sumber belajar dapat terpisah selama atau setidaknya dalam sebagian besar waktu belajarnya (BSNP, 2014: 2). Model pembelajaran berbasis *web* yang dikembangkan setidaknya memiliki unsur-unsur sebagai berikut: (1) pusat kegiatan siswa; (2) adanya materi pembelajaran; (3) adanya interaksi dalam grup; (4) sistem administrasi untuk kebutuhan individu; (5) adanya informasi umum; (6) adanya latihan dan evaluasi; (7) adanya materi *online* di luar materi pokok.

Sesuai dengan kebutuhan dari penelitian, maka peneliti menggunakan model pengembangan dari Dick dan Carey (2005: 1).



Gambar 1. Model desain sistem pembelajaran Dick dan Carey

Model Dick dan Carey menyarankan agar penerapan prinsip desain pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah yang harus di tempuh secara berurutan, dengan kata lain prosedural. Model ini juga dipilih karena dapat diterapkan baik pada pendidikan formal di sekolah atau perguruan tinggi, maupun pendidikan *non formal* dan juga model ini cocok untuk mengembangkan pembelajaran berbasis *web* melalui teori dan praktik secara langsung.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

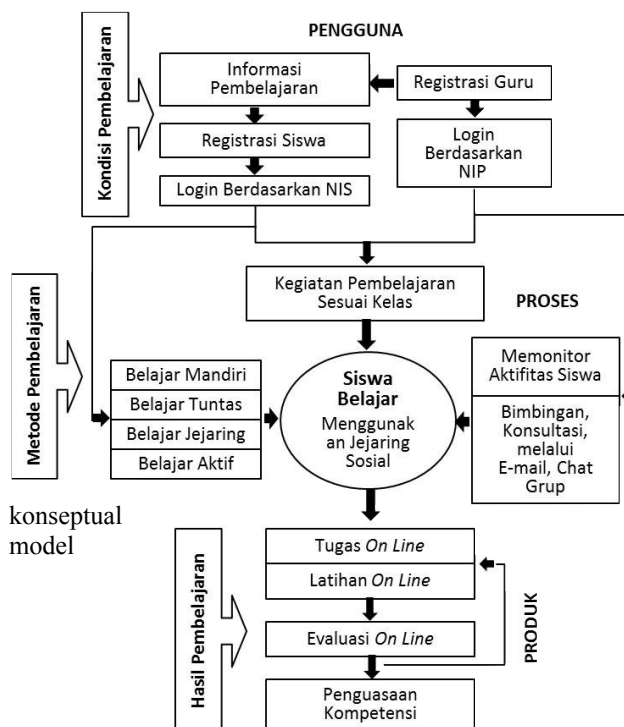
Penelitian dilakukan di MAN 3 Palembang yang telah memiliki sarana dan prasarana memadai untuk mendukung kebutuhan penelitian. Desain dan pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2012/2013. Pelaksanaan uji coba instrumen dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2012/2013.

Rancangan Model

Rancangan model dalam penelitian ini terdiri atas tiga model, yaitu: (1) model konseptual yang merupakan perwujudan dari teori dan prinsip yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis *web*; (2) model prosedural yang merupakan bentuk tahapan dari pembentukan suatu situs pembelajaran berbasis *web*; (3) model fisik untuk memperoleh pembuktian yang diperoleh dari data empiris tentang hasil dari pengembangan model pembelajaran berbasis *web*.

Model konseptual merupakan perwujudan dari teori dan prinsip yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika. Model konseptual perpaduan dari model 3P (Pengguna,

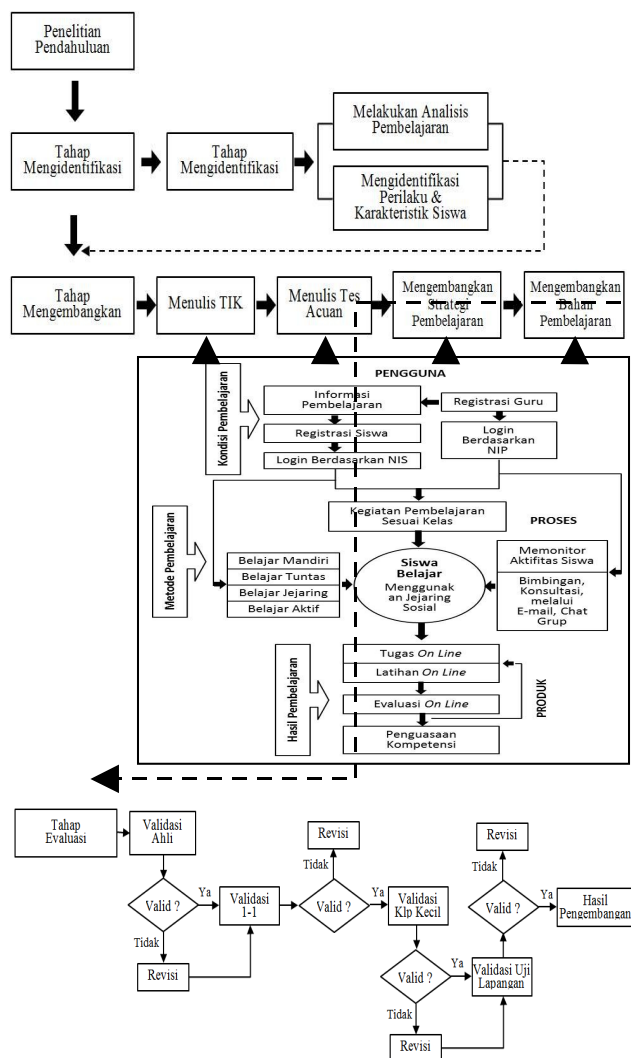
Proses, Produk) yang diintegrasikan dengan kerangka teori pembelajaran yang diadaptasi dari Reigeluth (2009: 14).



Gambar 2. Model konseptual model pembelajaran berbasis *Web*

Model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, didesain seperti layanan jejaring sosial *facebook*. *Facebook* merupakan layanan jejaring sosial yang memanfaatkan situs *web*, agar semua orang bisa membuat profil pribadi yang bertujuan mencari teman atau keluarga yang tidak pernah dijumpai atau bertemu. *Facebook* juga mempunyai layanan diantaranya, yaitu: (1) menambahkan pengguna lain sebagai teman; (2) bertukar pesan melalui *inbox*, *chatting* atau komentar dilayanan status; dan (3) pemberitahuan otomatis ketika mereka memperbarui profilnya. Selain itu, pengguna dapat bergabung dengan *group* pengguna yang memiliki tujuan tertentu, yang dapat diurutkan berdasarkan *hobby*, tempat kerja, sekolah, perguruan tinggi, atau karakteristik lainnya.

Gambar 2 merupakan model konseptual pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika. Model konseptual ini mempersyaratkan tiga tahapan utama dalam mendesain pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, yaitu: (1) pengguna; (2) proses; dan (3) produk.



Gambar 3. Model prosedural pengembangan model berbasis Web

Model prosedural mengikuti langkah-langkah pendekatan sistem mengacu pada model pengembangan Dick & Carey, yang terdiri atas tiga tahap, yaitu: (1) tahap mengidentifikasi; (2) tahap mengembangkan; dan (3) tahap mengevaluasi dan merevisi. Sebelum tiga tahapan dalam model prosedural dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan dari Borg & Gall.

Gambar 3, merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam model prosedural. Secara garis besar, proses yang dilakukan dalam mendesain model prosedural pembelajaran berbasis web pada pelajaran matematika, terdiri atas empat langkah, yaitu: (1) penelitian pendahuluan; (2) tahap mengidentifikasi; (3) tahap mengembangkan; dan (4) tahap mengevaluasi dan revisi.

Pendekatan dan Metode Penelitian

Menurut Richey dan Klein (2007: 40), desain dan penelitian pengembangan menggunakan berbagai metodologi. Dalam penelitian ini tidak menggunakan populasi secara umum, tetapi terbatas untuk menggali kedalaman fenomena. Peneliti memilih individu dalam bidang yang diteliti. (Creswell, 2005: 213-214). Menurut Semiawan (2007: 181), Penelitian dan Pengembangan (R&D) merupakan perbatasan dari pendekatan kualitatif dan kuantitatif, terutama untuk menjembatani kesenjangan antara penelitian dan praktik pendidikan. Sedangkan menurut Borg dan Gall (2007: 651), R & D digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru, selanjutnya menerapkan metode penelitian untuk ujicoba lapangan, mengevaluasi dan menyempurnakan produk dan prosedur sampai memenuhi kriteria efektif, berkualitas dan berstandarisasi. Dalam bidang pendidikan, R&D diarahkan pada pengembangan produk yang efektif bagi keperluan sekolah, dan merupakan penelitian terapan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sesuatu yang baru yang diharapkan dapat meningkatkan mutu hasil belajar matematika siswa. Keterampilan yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah kemampuan untuk menyelenggarakan model pembelajaran berbasis web pada pelajaran matematika. Sedangkan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan pertimbangan kecocokan dengan sifat penelitian yang akan dilaksanakan yaitu metode *Research dan Development* (R&D). Penelitian ini menggabungkan model penelitian Borg dan Gall dan model pengembangan Dick dan Carey.

Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara, angket, dan tes hasil belajar terhadap respon siswa pada produk model pembelajaran berbasis web pada pelajaran matematika yang telah didesain dan dikembangkan.

Menurut Sudjana (2011: 62), wawancara adalah dialog antara peneliti dengan responden yang diteliti dalam suasana penuh keakraban. Wawancara dilakukan pada saat evaluasi ahli dan *one to one* untuk mengumpulkan data. Peneliti hanya mencatat hasil wawancara yang berhubungan dengan penelitian saja. Angket adalah daftar pertanyaan yang diajukan

responden untuk dijawab secara tertulis. Angket dengan pertanyaan terstruktur dilakukan pada saat ujicoba lapangan, sedangkan angket dengan pertanyaan tidak terstruktur (pertanyaan bebas) dilakukan pada saat evaluasi ahli dan kelompok kecil. Tes atau pengujian adalah pertanyaan yang diajukan kepada responden untuk melihat penguasaan responden terhadap materi yang telah dikuasainya. Tes hasil belajar terhadap subjek penelitian dilakukan selama proses pembelajaran pada evaluasi ujicoba lapangan. Tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang dikerjakan secara *online*.

Analisis data kualitatif disajikan menggunakan kata-kata yang dalam bentuk teks naratif, grafik, dan bagan. Proses dalam analisis data kualitatif berdasarkan pada tiga alur kegiatan yang terjalinkan secara terpadu, yaitu: reduksi data; penyajian data; penarikan kesimpulan/verifikasi.

Menurut Creswell (2005: 244), ada enam tahapan dalam menganalisis data kualitatif. Tahapan-tahapan tersebut meliputi: (1) peneliti mengumpulkan data yang akan dianalisis; (2) peneliti menyiapkan data yang akan dianalisis; (3) peneliti membaca kembali semua data dengan seksama; (4) peneliti menganalisis secara mendetil melalui proses pengkodean; (5) peneliti mendeskripsikan temuan-temuan dalam kategori atau tema untuk bahan analisis, selanjutnya menyajikan deskripsi dan tema-tema agar memudahkan proses analisis dan penafsiran data; (6) peneliti menganalisis serta menafsirkan data yang dilakukan secara terpadu.

Saran, komentar serta hasil analisis dari semua pekerjaan siswa akan dijadikan dasar untuk merevisi produk model pembelajaran berbasis *web*. Saran dan komentar ini menyangkut desain model, proses dan hasil pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis *web*. Kemudian hasil saran dan komentar ini akan selalu dikonsultasikan pada ahli telaah sehingga produk yang dihasilkan benar-benar valid. Praktis dilihat dari uji coba pada *small group* dari efektif dilihat dari data hasil tesnya. Proses ini dilakukan sebanyak dua kali, dan produk yang dihasilkan dianggap praktis dan efektif bagi siswa jika berpengaruh positif terhadap hasil belajar khususnya pada pelajaran matematika.

Analisis data kuantitatif berupa kuisioner dalam ujicoba lapangan yang termasuk dalam skala sikap, akan diolah dengan menggunakan skala likert. Sedangkan analisis data kuantitatif berupa tes

hasil belajar dituangkan dalam bentuk perhitungan deskriptif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Model pembelajaran yang akan dikembangkan menggunakan pendekatan sistem, sehingga diasumsikan sistem yang mengolah input berupa pemelajar yang belum mempunyai kompetensi menjadi output berupa pemelajar yang mempunyai kompetensi yang diharapkan. Langkah-langkah pendekatan sistem mengacu pada model pengembangan Dick dan Carey, yang terdiri dari tiga tahap, yaitu: (1) tahap mengidentifikasi; (2) tahap mengembangkan; dan (3) tahap mengevaluasi dan merevisi.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap mengidentifikasi adalah melakukan analisis kebutuhan, analisis instruksional dan analisis karakteristik siswa/lingkungan.

Analisis kebutuhan dalam pelajaran matematika dilakukan dengan mengidentifikasi tujuan pembuatan model, mengidentifikasi kesenjangan antara keadaan sekarang dengan keadaan yang diharapkan, dilanjutkan sampai kepada proses pelaksanaan pemecahan masalah dan evaluasi terhadap efektifitas dan efisiensinya. Analisis instruksional berdasarkan BSNP untuk kelas XI IPA semester genap terdapat tiga standar kompetensi (SK) dan sepuluh kompetensi dasar (KD) yang harus dikuasai siswa. (Depdiknas, 2006: 156). Analisis karakteristik siswa/lingkungan yaitu menganalisis karakteristik siswa MAN 3 Palembang. Karakteristik siswa yang ada dalam kelas sangat heterogen. Jadwal pelajaran matematika ada yang pagi (setelah bel masuk), setelah istirahat pertama, dan setelah istirahat kedua. Sarana dan prasarana sangat memadai dengan adanya laboratorium komputer yang dilengkapi jaringan internet dan adanya jaringan *wifi* di ruang kelas. Siswa telah terbiasa menggunakan internet untuk media sosial ataupun mencari tugas sekolah. Siswa MAN 3 Palembang mempunyai tingkat kedisiplinan dan tanggung jawab yang tinggi berdasarkan informasi dari guru.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap mengembangkan adalah melakukan perumusan tujuan instruksional khusus (TIK), menyusun tes acuan, mengembangkan strategi instruksional, dan mengembangkan bahan instruksional

Tahap perumusan TIK dirumuskan dari kompetensi dasar (KD) yang merupakan tujuan instruksional umum (TIU). TIU dan TIK dirumuskan menggunakan format ABCD (*Audience, Behavior, Condition and Degree*). Tes acuan patokan dibuat berdasarkan indikator atau TIK pada TIU atau KD yang ada. Pada tahap mengembangkan strategi instruksional, menjabarkan strategi apa yang dilakukan dalam mendesain maupun dalam mengembangkan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika. Pembelajaran yang akan dikembangkan adalah model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, berupa model pembelajaran *online* yang menggunakan *web* jejaring sosial pembelajaran. Dalam tahap ini, mengaplikasikan rancangan model konseptual kedalam bentuk model pembelajaran berbasis *web*. Langkah awal yang dilakukan adalah mengembangkan Silabus dan Rencana Penyajian Pembelajaran (RPP) untuk mengembangkan materi yang digunakan dalam model ini. Langkah awal dalam tahap mengembangkan bahan instruksional adalah mengembangkan bahan ajar untuk materi limit. Selanjutnya mengembangkan model konseptual pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika. Hasil dari pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika berupa situs web yang beralamatkan di <http://www.e-belajarman3.com> dan buku panduan penggunaan *web* buat guru dan siswa.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap mengevaluasi dan merevisi dalam penelitian ini merupakan tahapan evaluasi formatif. Tahapan evaluasi formatif yang dilakukan adalah evaluasi ahli, *one to one*, kelompok kecil, dan ujicoba lapangan.

Tahap awal *prototype 1* dilakukan evaluasi ahli untuk mendapatkan informasi tentang kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kebenaran konsep, kemutakhiran materi, serta ruang lingkup dan kedalaman materi. Dalam penelitian ini evaluasi ahli dilakukan terhadap ahli materi, ahli media *web*, dan ahli desain instruksional. Tanggapan dari ahli berupa masukan atau saran, menjadi pertimbangan untuk merevisi model pengembangan pembelajaran berbasis *web* yang telah dikembangkan. Selanjutnya setelah evaluasi ahli dianggap telah valid menghasilkan *prototype 2*, maka tahap ujicoba dilanjutkan dengan evaluasi *one to one*.

Ahli materi mengevaluasi isi (konten) materi dari produk yang didesain. Adapun evaluasi

yang dilakukan adalah penyampaian pembuka pembelajaran, tujuan pembelajaran, tujuan uraian isi, kedalaman materi, penulisan rangkuman, penulisan contoh soal, soal tugas, soal latihan, soal tes kompetensi (evaluasi), dan penulisan simbol matematika. Ahli media *web* mengevaluasi tampilan dari produk yang dikembangkan. Adapun evaluasi yang dilakukan adalah penggunaan kombinasi warna latar/teks, ciri khas *web*, *lay out*, kekonsistenan slide, menu/fitur bar, tombol navigasi, dan kemutakhiran *web*. Ahli desain instruksional mengevaluasi urutan kegiatan pembelajaran dari produk yang didesain. Adapun evaluasi yang dilakukan adalah tampilan *web*, kegiatan pembelajaran yang digabungkan dengan jejaring sosial, kegiatan pembelajaran melalui grup online, urutan kegiatan prosedural, dan kesesuaian tujuan pembelajaran dengan contoh soal, soal tugas, soal latihan dan soal evaluasi.

Berdasarkan hasil uji validitas ahli, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis *web* yang peneliti kembangkan pada *prototype 1* masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Kekurangan-kekurangan pada *prototype 1* ini akan menjadi acuan bagi peneliti untuk memperbaikinya. Saran dari validator diperbaiki dan selanjutnya sebagai dasar untuk mendesain model pembelajaran berbasis *web* untuk *prototype 2*.

Hasil dari revisi *prototype 1* menghasilkan *prototype 2*, sebagai acuan untuk validasi *one to one*. Tahap evaluasi *one to one* atau *prototype 2*, dilakukan pada siswa kelas XI IPA 1 MAN 3 Palembang yang berjumlah 6 orang diambil secara acak yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Pada tahap ini, evaluasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang keterbacaan materi, fokus materi dan kemenarikan produk.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam evaluasi *one to one* adalah sebagai berikut: (1) diambil sampel materi (satu alinea) secara acak; (2) siswa disuruh membaca materi yang diberikan; (3) siswa ditanya secara lisan setelah selesai membaca materi yang diberikan. Apabila jawaban siswa sama seperti apa yang kita pikirkan artinya keterbacaannya tinggi, materi telah tepat dan/atau produk sangat menarik bagi siswa.

Setelah dievaluasi, pada umumnya setelah melihat model pembelajaran berbasis *web*, siswa merasa tertarik dan familiar membuka *web*, dikarenakan mirip seperti *facebook*. Siswa

mengerti kegunaan dari tombol-tombol navigasi dari model pembelajaran berbasis web pada pelajaran matematika. Tingkat keterbacaan siswa terhadap materi limit juga sangat baik, mereka mengerti maksud dari penjelasan materi limit yang dibuat. Hasil tahap *prototype 2* ini menghasilkan *prototype 3*, yang digunakan untuk uji coba kelompok kecil.

Pada *prototype 3* dilakukan uji coba kelompok kecil pada siswa kelas XI IPA 4 yang berjumlah 12 orang yang diambil secara acak. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan model pembelajaran berbasis *web* yang digunakan pada saat pembelajaran. Pembelajaran dilakukan seperti keadaan sesungguhnya, tetapi dengan jumlah siswa lebih sedikit. Pada tahap ini, evaluasi yang digunakan sama dengan evaluasi *one to one*, yaitu untuk mendapatkan informasi mengenai tanggapan siswa tentang keterbacaan materi, fokus materi dan kemenarikan produk. Bedanya instrumen yang digunakan berupa angket terbuka, sedangkan pada evaluasi *one to one* digunakan instrumen wawancara.

Indikator yang dilihat adalah sikap siswa, tingkat motivasi dalam belajar mandiri, dan hasil belajar. Pembelajaran dilakukan secara mandiri di luar jam pelajaran dengan mengkondisikan pembelajaran jarak jauh (*online*). Untuk melihat apakah siswa telah mencapai tujuan pembelajaran, maka siswa diberikan soal-soal latihan dan tugas di mana dalam mengerjakan latihan dan tugas tersebut siswa diberikan tes secara online untuk materi limit. Berdasarkan hasil selama kegiatan pembelajaran diperoleh tingkat motivasi siswa belajar secara mandiri dengan menggunakan model pembelajaran berbasis *web* rata-rata mempunyai tingkat motivasi dengan kategori termotivasi dan sikap siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web* rata-rata mempunyai sikap dengan kriteria tertarik. Hasil dari revisi *prototype 3* menghasilkan *prototype 4*, yang digunakan untuk ujicoba lapangan.

Tahap ujicoba lapangan (*prototype 4*) merupakan tahap praktikalitas yang dilakukan pada siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 dengan jumlah 64 orang. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan model pembelajaran berbasis *web*. Indikator yang dilihat adalah sikap siswa dan hasil belajar siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web*.

Evaluasi hasil belajar dilakukan untuk mengetahui tingkat kompetensi siswa setelah menggunakan model pembelajaran berbasis *web* pada

pelajaran matematika. Ketuntasan belajar siswa apabila mendapatkan nilai rata-rata ≥ 80 berdasarkan nilai ketuntasan minimum yang ditetapkan oleh MAN 3 Palembang.

Siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 yang mencapai ketuntasan belajar berjumlah 51 orang atau sebesar 79,69% dan sisanya sebanyak 13 orang atau sebesar 20,31% masih belum mencapai ketuntasan.

Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 pada ujicoba lapangan yang berjumlah 64 orang, adalah tertinggi dari hasil latihan dan ulangan harian *online* adalah 100, sedangkan nilai rata-rata hasil belajar siswa terendah dari hasil latihan dan ulangan harian *online* 58,33. Untuk nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 pada tahap ujicoba lapangan adalah 85,21. Untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh model pembelajaran berbasis *web* terhadap ketuntasan belajar siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3, dilakukan analisis statistik menggunakan uji *t* satu arah dengan SPSS. Analisis statistik bertujuan menguji hipotesis yang menyatakan bahwa nilai rata-rata ketuntasan belajar siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 adalah 80. Hasil SPSS menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, ditunjukkan dengan nilai *Asymp Sig (2-tailed)* = 0,139 $> \alpha = 0,05$. Sedangkan untuk $t_{hitung} = 4,158$ dan $t_{tabel} = 1,669$ untuk ($df = 63$ dan $\alpha = 0,05$). Jadi dapat disimpulkan $t_{hitung} > t_{tabel}$. Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya nilai rata-rata ketuntasan belajar siswa pada kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 setelah menggunakan model pembelajaran berbasis *web* adalah sama dengan atau lebih 80.

Berdasarkan analisis hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran berbasis *web*, menunjukkan sangat efektif digunakan. Hal ini berdasarkan nilai rata-rata siswa per kelas ataupun gabungan menunjukkan hasil rata-rata lebih dari 80 (nilai ketuntasan minimum). Hasil ini juga diperkuat dengan analisis statistik yang menyatakan bahwa nilai rata-rata siswa sama dengan atau lebih dari 80 atau H_1 diterima.

Angket sikap siswa diberikan dengan tujuan untuk melihat ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran matematika dan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika. Angket sikap siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web* bersifat tertutup. Indikator dalam melihat sikap

siswa terhadap mata pelajaran matematika dan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika yaitu dengan melihat minat dan kegunaan mempelajari matematika bagi siswa. Angket sikap siswa terdiri dari 18 pertanyaan menggunakan skala sikap, dengan responden sebanyak 64 siswa kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3.

Berdasarkan analisis angket minat siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, menunjukkan 3,13% siswa sangat tertarik, 65,63% siswa tertarik, 31,25% siswa kurang tertarik, dan tidak ada siswa yang tidak tertarik dengan model ini.



Gambar 4. Tampilan model pembelajaran jejaring sosial (<http://www.e-belajarman3.com>)

Gambar 4, merupakan tampilan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika yang telah disosialisasikan di MAN 3 Palembang pada pelajaran matematika.

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan model pembelajaran berbasis *web* yang telah dikembangkan. Tahap awal pengembangan model pembelajaran berbasis *web*, peneliti pertama-tama mendesain model konseptual untuk *web* yang dikembangkan, kemudian dilanjutkan dengan mendesain model prosedural sebagai langkah-langkah pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika. Tahap pengembangan model pembelajaran berbasis *web*, peneliti merancang menggunakan *software* PHP + MySQL diedit menggunakan Adobe Dreamweaver CS3.

Software PHP + MySQL digunakan untuk mendesain model pembelajaran berbasis *web* sebagai *database* untuk menu yang membutuhkan penyimpanan data. Hasil pengembangan model pembelajaran berbasis *web* tersebut kemudian di-upload ke *webhosting* <http://www.e-belajarman3.com> di mana *layout* tampilan *web* memanfaatkan langganan *hosting* berbayar yang mendukung PHP + MySQL selama dua tahun. Untuk meningkatkan performa *web*, peneliti memfasilitasi menu-menu yang tersedia di dalam *web* berupa materi online, tugas online, tes online, tanya jawab online (*chatting*), diskusi online (berupa grup), dan menu-menu lainnya.

Desain dan pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika dilakukan setelah penelitian pendahuluan dan tahap mengidentifikasi. Tahap awal desain dan pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, pertama-tama mendesain model konseptual untuk *web* yang dikembangkan, kemudian dilanjutkan dengan mendesain model prosedural sebagai langkah-langkah pengembangan. Desain model konseptual merupakan perpaduan dari model 3P (Pengguna, Proses, Produk) yang diintegrasikan dengan kerangka teori pembelajaran yang diadaptasi dari Reigeluth. Model didesain seperti layanan jejaring sosial *facebook*.

Pengembangan terhadap desain model konseptual pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika menggunakan langkah-langkah model prosedural. Model prosedural mengikuti langkah-langkah pendekatan sistem mengacu pada model pengembangan Dick dan Carey, yang terdiri dari tiga tahap, yaitu : a) tahap mengidentifikasi; b) tahap mengembangkan; dan c) tahap mengevaluasi dan merevisi. Sebelum tiga tahapan dalam model prosedural dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan dari Borg & Gall. Secara garis besar, proses yang dilakukan dalam mendesain model prosedural pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, terdiri dari empat langkah, yaitu: (1) penelitian pendahuluan; (2) tahap mengidentifikasi; (3) tahap mengembangkan; dan (4) tahap mengevaluasi dan revisi.

Berdasarkan hasil analisis data *prototype 1* masih ada kekurangan dalam *web* yang dibuat, perbaikan dilakukan berdasarkan saran dari ahli materi, ahli media *web*, dan ahli desain instruksional. Pada *prototype 1* pengembangan model pembelajaran

berbasis *web* pada pelajaran matematika sebagai tahap ujicoba. Revisi *prototype 1* sebagai dasar untuk evaluasi *one to one* (1 – 1). Hasil dari revisi *prototype 2* menghasilkan *prototype 2*. Berdasarkan hasil analisis data *prototype 2*, pada umumnya setelah melihat model pembelajaran berbasis *web*, siswa merasa tertarik dan *familiar* membuka *web*, dikarenakan mirip seperti *facebook*. Siswa mengerti kegunaan dari tombol-tombol navigasi dari model tersebut. Tingkat keterbacaan siswa terhadap materi limit juga sangat baik, mereka mengerti maksud dari penjelasan materi limit yang dibuat. Hasil tahap *prototype 2* ini menghasilkan *prototype 3*, yang digunakan untuk uji coba kelompok kecil. Hasil selama kegiatan pembelajaran diperoleh tingkat motivasi siswa belajar secara mandiri dengan menggunakan model pembelajaran berbasis *web* rata-rata mempunyai tingkat motivasi dengan kategori termotivasi dan sikap siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web* rata-rata mempunyai sikap dengan kriteria tertarik. Hasil dari revisi *prototype 3* menghasilkan *prototype 4*, yang digunakan untuk ujicoba lapangan.

Hasil pada *prototype 4*, menunjukkan bahwa *prototype 4* lebih baik dari *prototype 3*. Berdasarkan analisis hasil belajar siswa model tersebut, menunjukkan sangat efektif digunakan. Hal ini berdasarkan nilai rata-rata siswa per kelas ataupun gabungan menunjukkan hasil rata-rata lebih dari 80 (nilai ketuntasan minimum). Hasil ini juga diperkuat dengan analisis statistik yang menyatakan bahwa nilai rata-rata siswa sama dengan atau lebih dari 80 atau H_1 diterima. Sedangkan berdasarkan analisis angket sikap siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web*, menunjukkan 3,13% siswa sangat tertarik, 65,63% siswa tertarik, 31,25% siswa kurang tertarik, dan tidak ada siswa yang tidak tertarik dengan model ini. Ini menunjukkan *prototype 4* telah potensial efektif dan efisien dalam memperbaiki sikap siswa dan meningkatkan hasil belajar. Oleh karena itu, *prototype 4* dianggap sebagai hasil akhir dari pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika.

Masukan dari hasil uji coba lapangan menjadi dasar terakhir bagi perbaikan dan penyempurnaan produk. Setelah diperbaiki sesuai masukan dari lapangan, maka produk dianggap final dan siap untuk disebar atau diimplementasikan. Hal ini ditunjukkan dengan karakteristik model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran

matematika, yaitu: (1) telah tercapainya kompetensi dasar dengan telah tercapainya ketuntasan hasil belajar sebesar 85,94% (55 siswa) dan 14,06% (6 siswa) belum mencapai ketuntasan hasil belajar; (2) telah sesuai dengan karakteristik siswa kelas XI IPA MAN 3 Palembang yang memiliki literasi TIK yang baik dengan tidak terdapatnya keluhan dalam menggunakan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika; (3) telah terjadinya interaksi antara siswa dengan komputer, siswa dengan siswa, siswa dengan guru, dengan memanfaatkan fasilitas *chatting* dan *group*; (4) telah meningkatnya kesukaan siswa terhadap pembelajaran matematika dari 43,75% menjadi lebih dari 70% menyukai pembelajaran matematika setelah menggunakan model pembelajaran berbasis *web* ini; (5) telah terciptanya suasana belajar mandiri ditunjukkan dengan rata-rata hasil belajar siswa sebesar 82,66; (6) telah efektif dalam memberikan umpan balik dengan munculnya skor setelah menyelesaikan latihan maupun evaluasi secara interaktif; (7) telah adanya menu untuk membuat simbol matematika pada tes *online*; (8) telah adanya materi video pembelajaran yang bersumber dari *YouTube*; (9) telah dirancang berdasarkan prinsip desain pembelajaran dengan dimulainya tutorial materi dan diakhiri dengan pemberian latihan akhir pembelajaran; (10) telah dinyatakan layak karena dievaluasi melalui evaluasi ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media web dan ahli desain instruksional. Selanjutnya dilakukan evaluasi *one to one*, evaluasi kelompok kecil dan ujicoba lapangan terhadap siswa kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 MAN 3 Palembang.

Setelah model pembelajaran berbasis *web* dinyatakan potensial efektif, maka model telah dapat diimplementasikan. Tahap implementasi model merupakan tahap meletakkan model supaya siap untuk digunakan. Tahap implementasi model terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut, yaitu: a) menerapkan rencana implimentasi, b) melakukan kegiatan implimentasi, dan c) tindak lanjut implimentasi.

Didasarkan kepada penelitian relevan yang dilakukan oleh para ahli di bidangnya, memperlihatkan bahwa pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika telah menghasilkan karakteristik hasil penelitian yang memanfaatkan *web* sebagai media pembelajaran. Hasil ujicoba

lapangan menunjukkan bahwa produk pengembangan dapat memberikan dampak kepada peningkatan dan perbaikan cara belajar dengan memanfaatkan *web* pembelajaran.

Beberapa catatan penting yang ditemukan selama pelaksanaan penelitian adalah model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pembelajaran. Persiapan yang dilakukan dari mulai memasukan materi, alat evaluasi, proses pembelajaran, sampai waktu dalam pemanfaatan model tersebut. Artinya model tidak bisa digunakan oleh siswa secara langsung begitu saja untuk pembelajaran *online*, tetapi harus direncanakan terlebih dahulu. Dalam hal ini, model hanya bisa digunakan sebagai pelengkap atau pengkayaan dalam pembelajaran saja, yaitu dengan memanfaatkan materi dan jejaring sosial yang ada. Konsekuensinya dari temuan ini adalah sebelum model digunakan oleh siswa, maka terlebih dahulu perlu dilatih guru mata pelajaran dalam proses pendesainan pembelajaran.

Dalam pelaksanaannya, mulai dari proses penelitian pendahuluan, mengiden-tifikasi, mengembangkan, dan evaluasi formatif disadari sepenuhnya masih ditemukan hambatan-hambatan dalam model pembelajaran berbasis *web* yang dikembangkan. Beberapa hambatan dalam proses pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, yaitu: (1) dari model prosedural, langkah pengembangan hanya sampai evaluasi formatif, tidak sampai pada evaluasi sumatif. Hal ini disebabkan, bahwa untuk melaksanakan evaluasi sumatif, model pengembangan harus terlebih dahulu diimplimentasikan dan didiseminasikan. Hambatan yang dihadapi adalah masalah dana yang besar dan waktu yang lama dalam implimentasi dan diseminasi; (2) diperlukan biaya yang tinggi untuk dapat memproduksi model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, karena untuk menghasilkan web yang baik dan dapat dipertanggungjawabkan memerlukan seorang *programmer* yang handal untuk dapat mengaplikasikan model konseptual yang telah dibuat. Selain itu domain yang berbayar agar model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika dapat terus diakses dan digunakan dalam proses pembelajaran oleh guru dan siswa; (3) sumber belajar seperti model pembelajaran berbasis

web pada pelajaran matematika membutuhkan keahlian khusus dalam merancang pembelajaran. Keahlian tersebut adalah penguasaan literasi TIK, khususnya media *web*; (4) diperlukan waktu yang lama dalam mengembangkan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, mulai dari penelitian pendahuluan, tahap mengidentifikasi, tahap mengembakan, serta tahap mengevaluasi dan merevisi; (5) karena model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika bersifat *online*, maka model ini sangat bergantung dengan sistem jaringan atau koneksitas.

Selain hambatan yang ada dalam proses pengembangan model, hasil penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan baik secara tampilan *web*, isi materi maupun teknisnya, sehingga diharapkan pengembangan model pembelajaran berbasis *web* selanjutnya dapat menggunakannya sebagai acuan. Berikut keterbatasan-keterbatasan tersebut: (1) karena keterbatasan peneliti dalam pembuatan program, maka materi *online* belum tersedia yang berbentuk animasi. Diharapkan kedepannya ada materi *online* yang menggunakan flash agar lebih interaktif; (2) tampilan materi yang berbentuk dokumen (pdf, doc, ppt) masih memanfaatkan fasilitas dari *google*, belum memanfaatkan tampilan penyimpanan sendiri; (3) model pembelajaran berbasis *web* belum didesain untuk *mobile smartphone*.

KESIMPULAN

Proses desain dan pengembangan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika menggunakan *research and development* (R&D). Model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika yang dapat diakses pada alamat <http://www.e-belajarman3.com>. Model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika dapat meningkatkan penguasaan kompetensi pelajaran matematika siswa kelas XI IPA MAN 3 Palembang. Ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan telah potensial efektif dalam memperbaiki minat siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Implikasi dari penelitian ini, model yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa pada pelajaran matematika. Ditunjukan, sebelum menggunakan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, mayoritas siswa kurang tertarik dengan pembelajaran pada

pelajaran matematika, tetapi setelah menggunakan model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika, mayoritas siswa tertarik dengan pelajaran matematika. Hal ini dikarenakan model yang dikembangkan mempunyai ciri khas seperti jejaring sosial yang menyerupai *facebook*. Artinya, siswa lebih tertarik belajar matematika setelah diberikan model pembelajaran berbasis *web* ini.

Model pembelajaran berbasis *web* pada pelajaran matematika terbukti sebagai model yang efektif dan menarik maka disarankan kerjasama tim guru mata pelajaran dengan pembagian tugas yang jelas antar guru, dan atau kerja sama dengan institusi lain yang relevan. Misalnya penyiapan materi pembelajaran *online*, menyediakan latihan dan tugas-tugas yang mendorong siswa belajar aktif, interaktif, dan kolaboratif. Untuk lebih memantapkan model pembelajaran berbasis *web* ini, disarankan agar model pembelajaran ini digunakan untuk kelas dan mata pelajaran lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Standar Pendidikan Nasional. *Drat Standar Pendidikan Jarak Jauh*. Jakarta, 2014
- Creswell, John W. *Educational Research*. Upper Sadle River, NJ: Pearson. 2005.
- Depdiknas, *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006
- Dick, Walter. Lou Carey dan James O Carey. *The Systematic Design of Instruction*. Boston: Pearson. 2005.
- Gall, Meredith d., Joyce P. Gall, Walter R. Borg. *Educational Research*. USA: Pearson Education, Inc. 2007.
- Gustafson, Kent L. dan Robert Maribe Branch. *Survey of Instructional Development Models*. New York: Eric Clearinghouse in Information & Technology Syracuse University. 2002.
- Heinich, Robert, et.al. *Intructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Upper Saddle River. 1996.
- Lawanto, Oenardi. *Pembelajaran Berbasis Web Sebagai Metoda Komplemen Kegiatan Pendidikan dan Pelatihan*. 2001 (<http://repository.ubaya.ac.id/51/1/ART004.pdf>, diakses 28 Oktober 2011).
- Miarso, Yusufhadi. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Group. 2007.
- Richey, Rita C. dan James D. Klein. *Design Development and Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 2007.
- Reigeluth (Ed), Charles M. *Instructional Design, Theory and Models: An Overview of Their Current Status*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 2009
- Robins, Stephen P. *Organizational Behavior: Concepts, Controversies, Applications*. New York: Prentice Hall, Inc. 1996
- Semiawan, Conny R. *Catatan Kecil tentang Penelitian dan Pemngembangan Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup. 2007.
- Sudjana, Nana. *Langkah dan Prosedur Penelitian*. Jakarta: Binamitra-Publishing. 2011.
- Sutanto, Beni. *Berbasis web Classroom: Strategi Pembelajaran Berbasis Synchronous E-Learning*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. 2009 (<http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/File/1221/1009>, diakses 30 Oktober 2011)
- Tambunan, Hamonangan. *Pengembangan Pembelajaran Berbasis Website dalam Matakuliah Pengaturan Mesin Listrik* (<http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/download/1260/pdf>, diakses 30 Oktober 2013)
- Tian, Xingbin dan Suksan Suppasetseree. *Development of an Instructional Model for Online Task-Based Interactive Listening for EFL Learners* (<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/elt/article/viewFile/24450/15456>, diakses 30 Oktober 2013)